安全データシート（SDS）

(E)-1,1,1,4,4,4-ヘキサフルオロ-2-ブテン（R1336mzz(E) / HFO-1336mzz(E)）

CAS番号：692878-73-8　国連番号：3163　発行日：2026年8月29日　バージョン：1.0

1 識別情報

1.1 製品識別情報

化学名	(E)-1,1,1,4,4,4-ヘキサフルオロ-2-ブテン（HFO-1336mzz(E)）
一般的名称／別名	R1336mzz(E)、R-1336mzz(E)、HFO-1336mzz(E)、Solstice 1336mzz（Honeywell社商標）、HFO液体作動流体
CAS 番号	692878-73-8（トランス異性体、(E) 配置）
UN 番号	3163（液化ガス、加圧）
危険物の区分	第2.2類 不燃性・無毒性ガス
分子式	$C_4H_2F_6$($CF_3CH{=}CHCF_3$、トランス)
分子量	164.05 g/mol
推奨用途	第四世代HFO環境配慮型冷媒；低圧遠心チラー、高温ヒートポンプ作動流体、有機ランキンサイクル（ORC）作動流体など。

1.2 安全データシートの供給者情報

供給者名	杭州呉拉化学有限公司
住所	中国浙江省杭州市余杭区龍潭路7号
郵便番号	311100
電話番号	+86-571-87024025
FAX	+86-571-87024025
電子メール	safety@wulachem.cn

1.3 緊急連絡先電話番号

国家化学事故応急ホットライン（中国）：+86-532-83889090（24時間）

浙江省化学事故応急相談電話：+86-571-88071797

供給者緊急連絡先：+86-571-87024025

2 危険有害性の要約

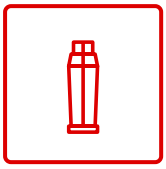
2.1 GHS 分類

危険性分類：

- 高圧ガス（物理的危険性）— 液化ガス
- 特定標的臓器毒性（単回ばく露）（健康有害性、麻酔作用）— 区分 3
- 水生環境有害性（環境への危険性）— 急性カテゴリー3

注：R1336mzz(E) は ASHRAE 安全グループ A1（低毒性・不燃性）に分類される。不燃性かつ低毒性である。皮膚／眼への液体接触による凍傷は物理的な低温傷害である。沸点は 33.4 °C で、本物質は常温では液体として存在する。

2.2 GHS ラベル要素



GHS04 ガスボンベ

GHS07 感嘆符

シグナルワード：警告

危険有害性情報：

H280 加圧ガスを含む；加熱すると爆発するおそれがある。

H336 眠気又はめまいのおそれ

H412 長期継続的影響によって水生生物に有害

予防措置：

P102 取り扱い前にすべての安全上の注意を読み、理解すること。

P271 屋外又は換気の良い場所でのみ使用すること。

P273 環境への放出を避けること。

P304+P340吸入した場合：空気の新鮮な場所に移し、呼吸しやすい姿勢で休息させること。

P312 気分が悪いときは医師に連絡すること。

P403 換気の良い場所で保管すること。

P410+P403日光から遮断し、換気の良い場所で保管すること。

P405 施錠して保管すること。

P501 内容物／容器を現地の規則に従って廃棄すること。

2.3 その他の危険性

- 蒸気は空気より重く、地表面に沿って長距離拡散し、低地・閉鎖空間に酸素欠乏環境を生じるおそれがある。
- 不燃性であるが、高温（500°C 以上）で分解し、有毒かつ腐食性のガス（フッ化水素、一酸化炭素、カルボニルフッ化物など）を生じる。
- 加熱により内圧が上昇すると容器が破裂又は破損するおそれがある。
- 水生生物に有害；水生環境への放出を避けること。

3 組成及び成分情報

3.1 物質／混合物

本製品は純物質（トランス異性体）である。

3.2 組成情報

成分名	CAS 番号	濃度（質量比）
(E)-1,1,1,4,4,4-ヘキサフルオロ-2-ブテン（HFO-1336mzz(E)）	692878-73-8	≥99.0%（優等品 ≥99.5%）

3.3 不純物情報

不純物	仕様
酸度（HFとして）	≤1 ppm
水分	≤10 ppm
蒸発残分	≤100 ppm
非凝縮ガス（25°C、体積%）	≤1.5%
シス異性体（R1336mzz(Z)）	≤0.5%
塩化物	合格（塩素原子を含まない）

4 応急措置

4.1 必要な応急措置の説明

一般注意：直ちに被災者を汚染区域から退避させる。保温し安静にする。本 SDS を担当医師に提示する。

吸入：

- 直ちに被災者を新鮮な空気の場所へ移動させる。気道を確保する。
- 呼吸が困難な場合は酸素を投与する。
- 呼吸がない場合は人工呼吸を行う（可能な限りバッグバルブマスク又はポケットマスクを使用；口対口は避ける）。
- 脈がない場合は直ちに心肺蘇生（CPR）を開始する。
- 被災者を保温し安静にし、状態を綿密に観察する。
- 直ちに医療機関を受診する。

皮膚接触（凍傷）：

- 直ちに多量のぬるま湯（37–40°C）で患部を洗い流し、温め始める。
- 熱湯（40°C 超）や直接加熱（電気ヒーター等）は使用しないこと。
- 凍傷部位をこすったりマッサージしたりしないこと。組織の損傷を悪化させるおそれがある。
- 凍結した衣類は注意して除去する。皮膚に衣類が着いた場合は無理に引き離さず、周りを切り取ること。
- 無菌包帯で覆う。
- 直ちに医療機関を受診する。

眼接触：

- 直ちに眼瞼を開いたまま少なくとも15分間十分に水洗いする。
- 上眼瞼と下眼瞼を持ち上げ、すべての眼表面を完全に洗浄する。
- コンタクトレンズを装着している場合は、容易に外せるなら取り除く。
- 直ちに、できれば眼科医の診察を受ける。

摂取：

該当しない。本物質は常温で液体であるが、経口ばく露の可能性は低い。誤って液体を飲み込んだ場合は、無理に吐かせないこと。直ちに医師の診断を受けること。

4.2 主な症状及び影響（急性・遅発性）

- 急性吸入：めまい、眠気、頭痛、悪心、運動失調、意識喪失、不整脈。
- 皮膚接触（液体）：凍傷（皮膚の蒼白・硬化、痛み、水疱）。
- 眼接触（液体）：重篤な凍傷、角膜損傷、視力障害。

4.3 必要な直ちの医療措置及び特別な治療

医師向け注意：

- 対症療法及び支持療法。気道を確保し、必要に応じ酸素を投与する。
- 心機能をモニタリングする。高濃度ばく露は不整脈を引き起こすおそれがある。
- カテコールアミン系薬剤（例：エピネフリン／アドレナリン）は避けること—フッ化炭素に対する心筋感受性を高め、心室細動を誘発するおそれがある。

- 凍傷は標準的プロトコル（ぬるま湯 37–40°C による温め）で治療する。乾熱やマッサージは使用しないこと。

5 消火に関する措置

5.1 消火剤

適切な消火剤：本物質は不燃性である。周囲の火災に適した消火剤を用いること。二酸化炭素、粉末、水噴霧、泡はいずれも使用可能である。

不適切な消火剤：特記すべき禁忌はない。

5.2 物質又は混合物に特有の危険有害性

- 不燃性。引火点なし。爆発限界なし。
- 高温（500°C 以上）での熱分解により、有毒かつ腐食性のガス（フッ化水素、一酸化炭素、カルボニルフッ化物など）を生じる。
- 加熱により内圧が上昇すると容器が破裂又は破損するおそれがある。
- アルカリ金属、アルカリ土類金属、アルミニウム粉末とは特定の条件下で反応するおそれがある。

5.3 有害な燃焼生成物

フッ化水素（HF）、一酸化炭素（CO）、カルボニルフッ化物（COF_2）その他のフッ素化合物。

5.4 消防士への注意

- 消防士は陽圧式自給式呼吸用保護具（SCBA）及び全面防火衣を着用しなければならない。
- 可能であれば、容器を火災区域から安全な場所へ移動させる。
- 安全な距離から水噴霧で容器を冷却し、火災が消えるまで続ける。
- 容器が変色したり圧力逃がし装置が作動したりした場合は直ちに退避する。
- 区域を隔離し、許可のない者を立ち入らせないこと。
- 漏洩した液化ガスに直接水噴霧を当てないこと。蒸発と拡散を促進するおそれがある。
- 消火排水は水路に排出してはならない（水生生物に有害）。回収し、別途処理すること。

6 漏出時の措置

6.1 人体防護、保護具及び緊急手順

- 漏洩区域の要員を直ちに風上の場所へ退避させる。境界を設定し立入を制限する。
- 緊急対応者は SCBA、標準作業衣、低温用手袋、眼保護具を着用すること。
- 風上から進入すること。
- 安全に実施できる場合は漏洩を停止させる。
- 漏洩物に触れたり踏み込んだりしないこと。

- 外部支援のための緊急連絡要員を確保する。

6.2 環境上の注意

- 液体／ガスが下水道、地下室又は閉鎖空間に流入しないようにすること。
- 本物質は水生生物に有害である。流出物が河川、湖沼、海洋等の水域に流入しないようにすること。
- 換気を行ってガスの拡散を促進すること。液体漏出には不活性吸着材を使用すること。
- 温室効果ガス排出を最小限に抑え、可能な限り回収する。
- 大気、水路及び土壌への放出を避けること。

6.3 封じ込め及び浄化の方法及び資材

- **小規模漏洩：**換気を強化してガスの拡散を促進すること。酸欠防止のため酸素濃度を監視すること。液体漏出には不活性吸着材（例：バーミキュライト、砂）で封じ込めること。
- **大規模漏洩：**
  - 安全に実施できる場合は源弁を閉じる。
  - 専用のガス回収装置を用いて回収する。
  - 回収できない場合は、水霧を用いてガスを希釈・溶解させること。注：フッ素系排水は回収して処理すること。水路に排出しないこと。
  - シリンダ弁が閉められない場合は、アルカリ性水溶液に浸漬して吸収させる。
- **シリンダ漏洩：**シリンダを換気の良い安全な場所へ移動し、ゆっくりと放出する。弁を閉められない場合は供給者に連絡し専門的処理を依頼する。

6.4 参照

第8部（ばく露防止及び保護措置）及び第13部（廃棄上の注意）を参照。

> **重大な危険性：**R1336mzz(E) の蒸気密度は空気より大きく、低所や閉鎖空間に滞留して酸欠雰囲気を生じさせるおそれがある。閉鎖空間又は低所に入る前に、必ず酸素濃度を確認し（19.5% 以上必須)、監視人体制をとること。本物質は水生生物に有害であるため、流出物が水域を汚染しないようにすること。

7 取扱い及び保管

7.1 安全な取扱いの注意

- 密閉系で、十分な自然換気又は局所排気を用いて取扱う。
- 要員は特別な訓練を受け、作業手順を厳格に遵守すること。資格を持つ要員のみ取扱うこと。
- ガス／液体が作業環境の大気に漏れないようにすること。
- 反応性金属及び強酸化剤との接触を避ける。
- シリンダは注意して取扱うこと。落下、転がし、ぶつけは禁止。適切な揚重機器を使用すること。
- 区域に漏洩緊急対応資機材を配備する。

- 作業区域内での喫煙・飲食は禁止。
- 液体取扱い時は保温手袋及び眼・顔面保護具を着用し、凍傷を防ぐ。
- 防爆型の換気設備及び機器を使用する。
- シリンダ、弁、配管の漏洩を定期的に点検する。
- 環境への放出を避け、水質汚染の防止に特に留意すること。

7.2 安全な保管条件（適合しないものを含む）

- 涼しく乾燥した換気の良い不燃性ガス倉庫に保管する。
- 保管温度は45°C を超えないこと。火気、熱源、直射日光を避ける。
- 酸化剤及び反応性金属と分離して保管する。適合しない物質と共に保管しないこと。
- 保管区域には漏洩緊急対応資機材を配備すること。
- シリンダは弁キャップ及び安全リングを装着し直立して保管し、転倒防止のため適切に固定すること。
- 防爆型の照明及び換気設備を使用する。
- 火花を発生する機器・工具の使用を禁止する。
- 充てん係数は1.1 kg/L を超えてはならない。
- 保管区域に明瞭な安全警告標識を掲示する。
- 受け入れ・払い出しは二人立会いとし、保管は二人管理とすること。

7.3 特定の最終用途

工業用途のみ。要員は専門的な訓練を受けていること。直接の食品接触、医療用吸入、その他の未承認用途には使用しないこと。

8 ばく露防止及び保護措置

8.1 管理値

中国 OEL（作業環境濃度管理値）	法的限界値は設定されていない。推奨参考値：メーカーガイドライン 300 ppm（TWA、8時間）
ACGIH TLV-TWA（米国）	法的限界値は設定されていない（推奨参考値：300 ppm）
OSHA PEL-TWA（米国）	未設定
メーカー推奨限界値（WEEL）	300 ppm（8時間時間加重平均）
生物学的限界値	未設定

注：GBZ 2.1-2019（作業場における有害物質の職業ばく露限界値 第1部：化学物質）によれば、本物質は現在の中国の職業ばく露限界値表に収載されていない。作業時は国際基準及びメーカー推奨値を参考にすること。NOAEL は 30,000 ppm である。

8.2 ばく露モニタリング方法

水素炎イオン化検出器付きガスクロマトグラフィー（GC-FID）又は質量分析（GC-MS）；赤外線ガス分析計。

8.3 適切な工学的管理

- 一般的な換気又は局所排気を備えた密閉プロセス設計。
- 安全シャワー及び水洗設備を設置する。
- 大規模漏洩のおそれがある区域にガス検知警報器を設置する。
- 防爆型電気機器を使用する。

8.4 個人の保護措置

呼吸用保護具：

- 通常条件（管理値以下）：特別な保護は不要。
- 濃度が高い場合：有機ガス／酸性ガス用カートリッジ付半面形マスクを推奨。
- 高濃度又は緊急救難／避難：陽圧式自給式呼吸用保護具（SCBA）を着用しなければならない。

眼・顔面保護具：

- 一般取扱い：特別な保護は不要。
- 液体又は液体ばく露のおそれがある取扱い時：凍傷を防ぐため化学防護眼鏡又はフェイスシールドを着用しなければならない。

皮膚保護具：

- 手の保護：通常取扱いは一般作業手袋；液体接触時は低温断熱手袋（例：ドライアイス用手袋、革製耐寒手袋）。
- 体の保護：標準作業服；液体接触時は耐寒衣。
- その他：作業区域内の喫煙禁止；高濃度吸入を避ける；タンク、閉鎖空間、その他の高濃度区域への立ち入り時はバディシステムを使用する。

8.5 衛生措置

- 汚染した衣類を脱ぎ、作業後は皮膚を十分に洗う。
- 良好な個人衛生を維持する。
- 作業場に水洗設備及び緊急シャワーを備えること。

9 物理的及び化学的性質

9.1 基本的な物理的及び化学的性質

外観及び臭い	わずかにエーテル様臭気のある無色の液体；沸点 33.4 °C；常温で液体；加圧下で無色透明の液体
臭気閾値	データなし（わずかなエーテル様臭気）

pH	該当しない（液体）
融点／凝固点	-100°C（-148°F）
沸点／沸騰範囲（101.3 kPa）	33.4°C（92.1°F）（常温で液体）
引火点	なし（不燃性の液体／ガス）
蒸発速度	データなし
燃焼性（気体）	不燃性
爆発限界（上限／下限）	該当しない（不燃性）
蒸気圧（25°C）	17 kPa
蒸気密度（空気＝1）	約5.7（空気より重い）
比重（液体、25°C）	1.396 g/cm³
溶解度	水に難溶；エタノール、エーテル等の有機溶媒に可溶
オクタノール／水分配係数（log P）	~3.5
自然発火温度	該当しない（不燃性）
分解温度	500°C 以上で熱分解が開始

特記事項：R1336mzz(E) の沸点は 33.4 °C で、常温（20〜25 °C）では液体として存在する。環境温度が 33.4 °C を超えた場合にのみガスとして存在する。常温・常圧では液体として取り扱えるが、安全性の観点から加圧容器での貯蔵・輸送が必要である。蒸気密度は約 5.7（空気よりはるかに重い）で、低所に滞留する。

9.2 熱力学的性質

臨界温度	171°C（339.8°F）
臨界圧力	約2.76 MPa
臨界密度	約0.45 g/cm³
蒸発潜熱（沸点における）	約200 kJ/kg
液体比熱（25°C）	約1.20 kJ/(kg·°C)

9.3 その他の安全データ

ASHRAE 安全分類	A1（低毒性、不燃性）
オゾン層破壊係数（ODP）	0（塩素原子なし；オゾン層を全く破壊しない；12.6節参照）
地球温暖化係数（GWP、100年）	9（超低GWPの環境配慮型冷媒；12.6節参照）

10 安定性及び反応性

10.1 反応性

常温常圧下で化学的に安定；反応しにくい。

10.2 化学的安定性

通常の温度・圧力条件で安定。

10.3 危険な反応の可能性

- 高温（500°C 以上）での熱分解により、有毒なフッ化水素、一酸化炭素、カルボニルフッ化物を生じる。
- アルカリ金属、アルカリ土類金属、アルミニウム粉末とは高温又は特定条件下で反応するおそれがある。
- 強酸化剤と酸化還元反応を起こすおそれがある。

10.4 避けるべき条件

高温、火炎、直接加熱源、シリンダの過圧

10.5 適合しない物質

反応性金属（ナトリウム、カリウム、カルシウム、アルミニウム粉末、マグネシウム粉末など）、強酸化剤

10.6 危険な分解生成物

フッ化水素（HF）、一酸化炭素（CO）、カルボニルフッ化物（COF_2）その他のフッ素化合物

10.7 危険な重合

起こらない。

11 有害性情報

11.1 急性毒性

ラット吸入 LC_{50}(4 時間)	>500,000 ppm（50 vol% 以上、試験最高濃度）
マウス吸入 LC_{50}(2 時間)	データなし

ウサギ経皮 LD_{50}	データなし（気体／液体物質）

11.2 皮膚刺激／腐食

液体接触は凍傷（物理的傷害）を起こし得るが、化学的腐食性ではない。GHS 分類：皮膚腐食性／刺激性の分類なし（物理的凍傷のみ）。

11.3 眼刺激／腐食

液体との接触は重度の凍傷及び角膜損傷を引き起こすおそれがある。GHS分類：眼損傷／眼刺激の分類なし（物理的な凍傷のみ）。

11.4 呼吸器又は皮膚の感作性

感作性の報告なし。入手可能な動物試験データ及び疫学データに感作効果は認められない。

11.5 生殖細胞変異原性

試験管内及び生体内試験（エームス試験、染色体異常試験、マウス微小核試験など）に変異原性は認められない。

11.6 発がん性

発がん性の証拠は不十分。

- IARC（国際がん研究機関）：リスト未掲載
- ACGIH（米国産業衛生専門家会議）：未収載
- EPA（米国環境保護庁）：未収載

11.7 生殖毒性

動物実験では高濃度ばく露においても顕著な生殖毒性・発生毒性は認められていない。ヒトにおける生殖毒性データはない。

11.8 特定標的臓器毒性（単回ばく露）

- 麻酔作用（区分 3）：高濃度吸入は中枢神経系の抑制を起こし、めまい、眠気、頭痛、意識障害として現れる。
- 心臓への影響：高濃度ばく露は不整脈を引き起こすおそれがあり、特にストレス下又は運動時（カテコールアミン感受性）に顕著である。

11.9 特定標的臓器毒性（反復ばく露）

反復低濃度ばく露では顕著な標的臓器毒性は認められていない。NOAEL（無悪影響量）は 30,000 ppm である。長期動物吸入試験で明確な臓器障害は認められていない。

11.10 誤えん有害性

気体形態での誤えん肺炎は想定されない。ただし高濃度吸入は中枢神経抑制及び心臓感受性を起こし得る。

12 生態学的情報

12.1 生態毒性

魚類急性毒性（LC_{50}、96 時間）	10～100 mg/L（水生生物に有害、カテゴリー3）
ミジンコ急性毒性（EC_{50}、48 時間）	10～100 mg/L
藻類増殖阻害（EC_{50}、72 時間）	データなし
細菌毒性	データなし

注：本物質は GHS 分類上、水生環境有害性－急性カテゴリー3（H412）に該当する。流出物が水域に流入しないようにすること。

12.2 残留性と分解性

- 大気中分解：主にヒドロキシラジカルとの反応により分解される；大気中寿命は約6日間（極めて短い）。
- 生分解性：生分解性は低い（微生物による速やかな分解を受けない）。
- 加水分解：常温では速やかに加水分解しない。
- 光分解：大気中で光化学的に分解し得る。

12.3 生物濃縮性

log P ≈ 3.5。生物蓄積性の潜在性はあるが、生物濃縮閾値である log P = 4.5 を下回る。

12.4 土壌中の移動性

液体として揮発性があり、水溶解度が低いため、比較的高い移動性を有する。土壌に放出された場合、一部は大気へ揮散し、残部は土壌中に保持される。

12.5 PBT 及び vPvB 評価の結果

PBT（難分解性・生物蓄積性・有害性）/ vPvB（高難分解性・高生物蓄積性）の基準には該当しない。

12.6 その他の有害な影響

- **オゾン層破壊係数（ODP）：**0（塩素原子なし；オゾン層を全く破壊しない；HFO系の非ODS物質）
- **地球温暖化係数（GWP、100年）：**9（CO_2=1 比較で超低値）
- 第四世代HFO環境配慮型冷媒で、GWP = 9；温室効果はほとんどない。
- モントリオール議定書の規制物質ではない（ODP = 0）；キガリ改正の対象外（超低GWP）であり、優遇／免除の扱いを受ける。

13 廃棄上の注意

13.1 廃棄処理方法

製品／残さ：

- 大気へ直接放出してはならない（温室効果ガス）。
- 回収・再利用（精製して再使用）を最優先とすること（推奨）。
- 回収が実施不可能な場合は、許可を受けた産業廃棄物処理施設で処理する。
- フッ素除去のためのアルカリスクラバー付高温焼却は許容される方法である。
- 下水道、水路又は土壌に排出しないこと（水生生物に有害；水質汚染を防止すること）。

汚染された容器包装：

- 空シリンダは供給者又は資格のある施設へ返却して処理すること。空シリンダを廃棄又は切断してはならない。
- 残留圧力／残留液のある空容器は有害廃棄物として管理すること。

13.2 廃棄に関する特別な注意

- 廃棄前に国及び地方の規則を参照すること（例：固体廃棄物汚染防止法、危険廃棄物貯蔵汚染制御基準など）。
- 要員は適切な個人用保護具を着用すること（第8部参照）。
- 窒息を防ぐため十分な換気を確保する。
- 廃棄は資格・許可のある施設が実施しなければならない。
- 廃棄記録を保管すること。
- フッ素系排水／廃液は回収して処理すること。水路に排出しないこと。

14 輸送情報

14.1 UN 番号

3163（(E)-1,1,1,4,4,4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、液化ガス、加圧）

14.2 国連適正輸送名

(E)-1,1,1,4,4,4-ヘキサフルオロ-2-ブテン（HFO-1336mzz(E)）

14.3 輸送危険区分

第2.2類 不燃性・無毒性ガス

14.4 打包区分

該当しない（第2類ガスには打包区分は割り当てられない）

14.5 打包標識／危険標識

- 主危険標識：不燃性無毒ガス（緑、第2.2類）

- 副次危険標識：なし

14.6 封じ込め及び包装の方法及び資材

- シームレス鋼製シリンダ。シリンダは適用される国家規格（例：GB 5099）に適合しなければならない。
- 一般的な包装サイズ：50 kg、100 kg、400 kg、800 kg 容器；再使用可能な ISO タンク。
- 充てん係数は1.1 kg/L を超えてはならない。
- シリンダ弁出口ねじ方向：不燃性無毒ガスは右ねじ。

14.7 輸送手段別の特別な要件

陸上輸送：

- 車両は危険物輸送許可を有しなければならない。
- シリンダは弁キャップ及び安全リングを装着しなければならない。
- シリンダは一般に横置きとし弁を同一方向に向けること；交差積載は禁止。高さは車両のガードレールを超えてはならない。
- 夏季は直射日光を避けるため早朝・夕方に輸送すること。
- 指定経路を通行し、住宅地又は人口密集地での停車は避けること。

鉄道輸送：

- 推進操車（自由転動による仕分け）を禁止する。
- 有蓋貨車で輸送；シリンダは直立又は横置きとし固定する。

海上輸送（IMDG コード）：

- UN 3163、クラス2.2
- 海洋汚染物質：非該当（注：GHS分類はH412を含むため、海上輸送時は水生環境への影響を考慮すること）
- 積載区分：A（甲板上又は甲板下）

航空輸送（ICAO/IATA DGR）：

- UN 3163、クラス2.2
- 不燃性無毒ガス
- 旅客機及び貨物機への搭載可（数量制限の条件付き）

14.8 利用者向けの特別な注意

- 酸化剤、反応性金属、又は食品／飼料製品と混載してはならない。
- 車両には適切な消火設備及び漏洩緊急対応資機材を装備しなければならない。
- 輸送要員は特別な訓練を受け資格を有しなければならない。
- 輸送中は日光、雨、高温から保護すること。
- 途中で停車する際は火気、熱源、高温区域から離れること。
- 本製品を搭載する車両の排気管には火花防止器を装備しなければならない。

- シリンダ及び付属品の損傷を防ぐため注意して積卸しを行うこと。
- 流出物が水域を汚染しないようにすること（水生生物に有害）。

15 法規情報

15.1 物質又は混合物に特有の安全・健康・環境に関する規則／法規

中国法規：

- 危険化学品安全管理条例（国務院令第591号）：危険化学品の生産、貯蔵、使用、販売及び輸送の安全管理
- 危険化学品目録（2015年版）：収載
- 化学品の分類及び表示の規則（GB 30000 シリーズ）：GHS分類・表示規格
- 化学品安全データシート－内容及び項目順序（GB/T 16483-2008）：SDS作成規格
- 作業場における化学品安全使用規定（労働部令〔1996〕第423号）
- 作業場における有害物質の職業ばく露限界値 第1部：化学物質（GBZ 2.1-2019）
- ガス容器技術規格（TSG 23-2021）：容器安全管理
- 危険貨物道路輸送管理条例
- 中華人民共和国安全生産法
- 中華人民共和国大気汚染防治法（温室効果ガス対策を含む）
- 中華人民共和国水汚染防治法（本物質は水生生物に有害）
- 中華人民共和国固体廃棄物汚染環境防治法
- オゾン層破壊物質管理条例：規制物質に該当しない（ODP = 0、塩素なし）

国際的な規則：

- **国連 GHS（化学品の分類及び表示に関する世界調和システム）：**第8改訂版
- **モントリオール議定書：**規制対象のオゾン層破壊物質ではない（ODP = 0、塩素原子なし）
- **キガリ改正：**低GWP物質（GWP = 9）で、規制閾値をはるかに下回る；優遇／免除の扱いを受ける
- **EUフッ素ガス規則（EC 517/2014）：**低GWP物質；温室効果ガス排出削減要件を満たす
- **EU REACH 規則（EC 1907/2006）：**登録物質
- **EU CLP 規則（EC 1272/2008）：**分類、表示及び包装に関する規則
- **米国 EPA SNAP プログラム：**各種冷凍応用への使用が承認されている（低圧チラー、高温ヒートポンプ、ORC）
- **米国 OSHA HCS 2012：**危険有害性情報伝達基準
- **米国 DOT 49 CFR：**危険物輸送規則
- **ADR/RID：**危険物の国際道路／鉄道輸送に関する欧州協定
- **IMDG コード：**国際海事危険物規則
- **IATA DGR：**国際航空運送協会危険物規則

15.2 化学安全性評価

本 SDS の範囲では本物質の化学安全性評価は実施されていない。利用者は個別の使用条件に基づき独自に評価を行うこと。

16 その他の情報

16.1 参考文献

- NIOSH 化学危険物ポケットガイド
- NOAA CAMEO 化学品データベース
- PubChem 化合物データベース
- ASHRAE ハンドブック—冷凍システム及び応用
- ASHRAE 規格34 – 冷媒の名称及び安全分類
- GB/T 16483-2008（化学品安全データシート 内容・項目順序）
- GB 30000 シリーズ（化学品の分類及び表示に関する規則）
- 国連 GHS（化学品の分類及び表示に関する世界調和システム）、第8改訂版

16.2 略語

略語	正式名称
SDS／MSDS	安全データシート／材料安全データシート
GHS	化学品の分類及び表示に関する世界調和システム
CAS	化学摘録サービス（登録番号）
UN	国連（危険物番号）
ODP	オゾン層破壊係数
GWP	地球温暖化係数
LC_{50}	致死濃度、50%
LD_{50}	致死量、50%
NOAEL	無悪影響量
TLV-TWA	許容濃度—時間荷重平均
SCBA	自給式呼吸用保護具
PBT	残留性、生物濃縮性、及び毒性

HFO	ヒドロフルオロオレフィン
(E)	トランス異性体（E 配置）
ORC	有機ランキンサイクル

16.3 免責事項

本安全データシート（SDS）は、GB/T 16483-2008 及び国連 GHS 規格に準拠して作成され、本製品の安全な使用、取扱い及び廃棄に関する指針を提供することを目的とする。 本書に含まれる情報は、公開されている化学データベース、技術文献及び国家規格に基づいており、発行日現在で正確かつ完全であると考えられる。 ただし、情報の絶対的な正確性、完全性又は信頼性について、明示又は黙示を問わず一切の保証を行うものではない。 利用者は、自らの具体的な使用条件に対する情報の適用性を確認し、必要な安全対策を講じること。 作成者は、本SDSの使用から生じる直接的又は間接的な損害について、法的責任を負わない。 本書の情報は、新たな研究知見や法規制の変更に応じて更新される場合があるため、最新版を定期的に確認することを推奨する。